

07.10.2004

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

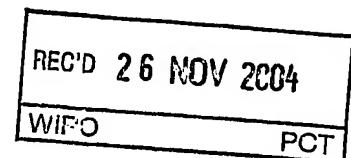
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年10月16日

出願番号
Application Number: 特願2003-356126
[ST. 10/C]: [JP2003-356126]

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

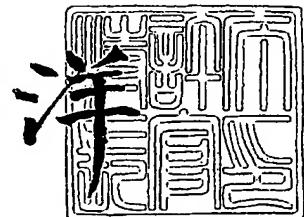


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年11月12日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

八 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 2110050025
【提出日】 平成15年10月16日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G09G 3/36
 G02F 1/133

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 有元 克行

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 小林 隆宏

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 太田 義人

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 松本 恵三

【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】
【識別番号】 100067828
【弁理士】
【氏名又は名称】 小谷 悅司

【選任した代理人】
【識別番号】 100075409
【弁理士】
【氏名又は名称】 植木 久一

【選任した代理人】
【識別番号】 100109438
【弁理士】
【氏名又は名称】 大月 伸介

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 012472
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0214505

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

マトリックス状に配置された複数の画素を有する表示パネルを駆動して画像を表示するマトリックス型表示装置であって、

入力される映像信号を互いに異なる第1及び第2 γ 特性からなるn個（nは2以上の整数）の γ 特性対を用いて γ 変換する変換手段と、

表示すべき透過率に応じてn個の γ 特性対の中から1の γ 特性対を選択し、選択した γ 特性対の第1 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動される画素の第1分布面積比と、第2 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動される画素の第2分布面積比とが当該 γ 特性対に対して予め定められた分布面積比となるように、前記変換手段により γ 変換された2n個の出力の中から前記表示パネルへ供給する出力を選択する選択手段とを備えることを特徴とするマトリックス型表示装置。

【請求項 2】

前記選択手段は、(n+1)個の画素を1ブロックとするブロック単位で前記第1分布面積比と前記第2分布面積比とが前記分布面積比となるように、前記変換手段により γ 変換された2n個の出力の中から前記表示パネルへ供給する出力を選択することを特徴とする請求項1記載のマトリックス型表示装置。

【請求項 3】

各 γ 特性対の第1分布面積比及び第2分布面積比は、kを1～nの整数としたときに、 $k/(n+1)$ 及び $(1-k)/(n+1)$ の中から選択されることを特徴とする請求項2記載のマトリックス型表示装置。

【請求項 4】

前記表示パネルの各画素は、第1画素面積Saを有する第1サブ画素と、第2画素面積Sb (=m×Sa、ここで、m>1)を有する第2サブ画素とを1画素として構成され、

前記選択手段は、前記1画素を1ブロックとするブロック単位で前記第1分布面積比と前記第2分布面積比が前記分布面積比となるように、前記変換手段により γ 変換された2n個の出力の中から前記表示パネルへ供給する出力を選択することを特徴とする請求項1記載のマトリックス型表示装置。

【請求項 5】

各 γ 特性対の第1分布面積比及び第2 γ 分布面積比は、 $1/(m+1)$ 及び $m/(m+1)$ の中から選択されることを特徴とする請求項4記載のマトリックス型表示装置。

【請求項 6】

前記第2画素面積Sbは、 $1.5Sa \leq Sb \leq 3Sa$ の関係を満たすことを特徴とする請求項5記載のマトリックス型表示装置。

【請求項 7】

前記表示パネルの各画素は、第1画素面積Saを有する第1サブ画素と、第2画素面積Sb (=m×Sa、ここで、m>1)を有する第2サブ画素とを1画素として構成され、

前記選択手段は、前記2画素を1ブロックとするブロック単位で前記第1分布面積比と前記第2分布面積比とが前記分布面積比となるように、前記変換手段により各 γ 特性を用いて γ 変換された2n個の出力の中から前記表示パネルへ供給する出力を選択することを特徴とする請求項1記載のマトリックス型表示装置。

【請求項 8】

各 γ 特性対の第1分布面積比及び第2 γ 分布面積比は、 $1/(2+2m)$ 、 $m/(2+2m)$ 、 $2/(2+2m)$ 、 $(1+m)/(2+2m)$ 、 $2m/(2+2m)$ 、 $(2+m)/(2+2m)$ 及び $(2m+1)/(2+2m)$ の中から選択されることを特徴とする請求項7記載のマトリックス型表示装置。

【請求項 9】

前記第2画素面積Sbは、 $1.2Sa \leq Sb \leq 2Sa$ の関係を満たすことを特徴とする請求項8記載のマトリックス型表示装置。

【請求項 10】

前記選択手段は、R画素、G画素及びB画素から構成される1画素を単位として前記変換手段により γ 変換された 2^n 個の出力の中から前記表示パネルへ供給する出力を選択することを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載のマトリックス型表示装置。

【請求項11】

前記選択手段は、R画素、G画素及びB画素をそれぞれ1画素としてR画素、G画素及びB画素毎に前記変換手段により γ 変換された 2^n 個の出力の中から前記表示パネルへ供給する出力を選択することを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載のマトリックス型表示装置。

【請求項12】

前記表示パネルは、液晶表示パネルであることを特徴とする請求項1～11のいずれかに記載のマトリックス型表示装置。

【請求項13】

マトリックス状に配置された複数の画素を有する表示パネルを駆動して画像を表示するマトリックス型表示装置の駆動方法であって、

入力される映像信号を互いに異なる第1及び第2 γ 特性からなるn個（nは2以上の整数）の γ 特性対を用いて γ 変換する変換ステップと、

表示すべき透過率に応じてn個の γ 特性対の中から1の γ 特性対を選択し、選択した γ 特性対の第1 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動される画素の第1分布面積比と、第2 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動される画素の第2分布面積比とが当該 γ 特性対に対して予め定められた分布面積比となるように、前記変換ステップにおいて γ 変換された 2^n 個の出力の中から前記表示パネルへ供給する出力を選択する選択ステップとを含むことを特徴とするマトリックス型表示装置の駆動方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】マトリックス型表示装置及びその駆動方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、マトリックス状に配置された複数の画素を駆動して画像を表示するマトリックス型表示装置及びその駆動方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

T N (Twisted Nematic) 方式を用いた液晶表示装置では、液晶が屈折率異方性や捻じり配向等を有するため、液晶層を通過する光がその方向や角度によって種々の複屈折効果を受け、複雑な視角依存性が現れる。例えば、上方向視角では画面全体が白っぽくなり、下方向視角では画面全体が暗くなり且つ画像の低輝度部で明暗が反転してしまうという現象が発生する。このような視角特性に対して、輝度、色相、コントラスト特性、階調特性等について広視野角化する技術が種々開発されている。

【0003】

例えば、1フィールド期間の1画素への信号書き込み回数をnとしたとき、n+1個のレベルを白黒2値だけで駆動し、それ以外のレベルをグレイレベルと白又は黒の組み合わせを用いて駆動することにより、 γ 特性（入力レベルに対する透過率特性）を切り替える液晶表示装置がある（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

また、他の液晶表示装置では、同一レベルの入力信号に対して異なる印加電圧に変換する複数の変換方法により生成した複数の印加電圧を、画素毎に選択的に印加することにより、異なる2種類の γ 特性を分布面積比が同一になるように切り替えるものがある（例えば、特許文献2参照）。

【特許文献1】特開平5-68221号公報（第3-5頁、図7）

【特許文献2】特開平9-90910号公報（第3-4頁、図2）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前者の液晶表示装置では、表示すべき透過率が50%の場合にのみ白黒2値を用い、他の透過率ではグレイレベルと白又は黒の組み合わせを用いているため、透過率50%では視野角特性を改善することができるが、他の透過率、例えば、25%及び75%では、視野角を振った場合、合成後の γ 特性が本来の γ 特性から大きくずれ、広範な透過率に対して良好な視野角特性を実現することはできない。

【0006】

また、後者の液晶表示装置でも、2種類の γ 特性を分布面積比が同一になるように切り替えることにより合成した合成 γ 特性を用いているため、視野角を振った場合、透過率によっては合成後の γ 特性が本来の γ 特性から大きくずれ、この場合も、広範な透過率に対して良好な視野角特性を実現することはできない。

【0007】

本発明の目的は、広範な透過率に対して良好な視野角特性を実現することができるマトリックス型表示装置及びその駆動方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係るマトリックス型表示装置は、マトリックス状に配置された複数の画素を有する表示パネルを駆動して画像を表示するマトリックス型表示装置であって、入力される映像信号を互いに異なる第1及び第2 γ 特性からなるn個（nは2以上の整数）の γ 特性対を用いて γ 変換する変換手段と、表示すべき透過率に応じてn個の γ 特性対の中から1の γ 特性対を選択し、選択した γ 特性対の第1 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動される画素の第1分布面積比と、第2 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動

される画素の第2分布面積比とが当該 γ 特性対に対して予め定められた分布面積比となるように、変換手段により γ 変換された 2^n 個の出力の中から表示パネルへ供給する出力を選択する選択手段とを備えるものである。

【0009】

本発明に係るマトリックス型表示装置においては、映像信号が互いに異なる第1及び第2 γ 特性からなる n 個(n は2以上の整数)の γ 特性対を用いて γ 変換され、表示すべき透過率に応じて n 個の γ 特性対の中から1の γ 特性対が選択され、選択された γ 特性対の第1 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動される画素の第1分布面積比と、第2 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動される画素の第2分布面積比とが当該 γ 特性対に対して予め定められた分布面積比となるように、 2^n 個の出力の中から表示パネルへ供給する出力が選択されるので、表示すべき透過率に適した第1及び第2 γ 特性により γ 変換された映像信号が、表示すべき透過率に適した分布面積比となるように選択され、広範な透過率に対して良好な視野角特性を実現することができる。

【0010】

選択手段は、($n+1$)個の画素を1ブロックとするブロック単位で第1分布面積比と第2分布面積比とが予め定められた分布面積比となるように、変換手段により γ 変換された 2^n 個の出力の中から表示パネルへ供給する出力を選択することが好ましい。ここで、各 γ 特性対の第1分布面積比及び第2 γ 分布面積比は、 k を1～ n の整数としたときに、 $k/(n+1)$ 及び $(1-k)/(n+1)$ の中から選択されることが好ましい。

【0011】

この場合、($n+1$)個の画素を1ブロックとするブロック単位で第1分布面積比及び第2分布面積比を表示すべき透過率に対して適切な分布面積比にすることができる、各画素が同一の構成を有する通常の表示パネルを用いて広範な透過率に対して良好な視野角特性を実現することができる。

【0012】

表示パネルの各画素は、第1画素面積 S_a を有する第1サブ画素と、第2画素面積 S_b (= $m \times S_a$ 、ここで、 $m > 1$)を有する第2サブ画素とを1画素として構成され、選択手段は、1画素を1ブロックとするブロック単位で第1分布面積比と第2分布面積比とが予め定められた分布面積比となるように、変換手段により γ 変換された 2^n 個の出力の中から表示パネルへ供給する出力を選択するようにもよい。ここで、各 γ 特性対の第1分布面積比及び第2分布面積比は、 $1/(m+1)$ 及び $m/(m+1)$ の中から選択されることが好ましい。

【0013】

この場合、第1サブ画素と第2サブ画素とを1ブロックとするブロック単位で第1分布面積比及び第2分布面積比を表示すべき透過率に対して適切な分布面積比にすることができる、2種類のサブ画素を有する表示パネルを用いて広範な透過率に対して良好な視野角特性を実現することができる。

【0014】

第2画素面積 S_b は、 $1.5S_a \leq S_b \leq 3S_a$ の関係を満たすことが好ましい。この場合、表示品位を低下させることなく、2種類のサブ画素を有する表示パネルを用いて広範な透過率に対して良好な視野角特性を実現することができる。

【0015】

表示パネルの各画素は、第1画素面積 S_a を有する第1サブ画素と、第2画素面積 S_b (= $m \times S_a$ 、ここで、 $m > 1$)を有する第2サブ画素とを1画素として構成され、選択手段は、2画素を1ブロックとするブロック単位で第1分布面積比と第2分布面積比とが予め定められた分布面積比となるように、変換手段により各 γ 特性を用いて γ 変換された 2^n 個の出力の中から表示パネルへ供給する出力を選択するようにもよい。ここで、各 γ 特性対の第1分布面積比及び第2 γ 分布面積比は、 $1/(2+2m)$ 、 $m/(2+2m)$ 、 $2/(2+2m)$ 、 $(1+m)/(2+2m)$ 、 $2m/(2+2m)$ 、 $(2+m)/(2+2m)$ 及び $(2m+1)/(2+2m)$ の中から選択されることが好ましい。

【0016】

この場合、2つの第1サブ画素と2つの第2サブ画素とを1ブロックとするブロック単位で第1分布面積比及び第2分布面積比を表示すべき透過率に対して適切な分布面積比にすることができるので、設定可能な分布面積比の数を増加させて γ 特性対の数を増加させることができ、2種類のサブ画素を有する表示パネルを用いて広範な透過率に対してより良好な視野角特性を実現することができる。

【0017】

第2画素面積Sbは、 $1.2Sa \leq Sb \leq 2Sa$ の関係を満たすことが好ましい。この場合、表示品位を低下させることなく、2種類のサブ画素を有する表示パネルを用いて広範な透過率に対してより良好な視野角特性を実現することができる。

【0018】

選択手段は、R画素、G画素及びB画素から構成される1画素を単位として変換手段により γ 変換された 2^n 個の出力の中から表示パネルへ供給する出力を選択することが好ましい。この場合、R画素、G画素及びB画素から構成される1画素を単位として γ 特性を切り替えているので、装置の構成を簡略化することができる。

【0019】

選択手段は、R画素、G画素及びB画素をそれぞれ1画素としてR画素、G画素及びB画素毎に変換手段により γ 変換された 2^n 個の出力の中から表示パネルへ供給する出力を選択することが好ましい。この場合、R画素、G画素及びB画素の各画素単位で γ 特性を切り替えることができるので、R画素、G画素及びB画素の各特性に応じた γ 特性を用いことができ、広範な透過率に対してより良好な視野角特性を実現することができる。

【0020】

表示パネルは、液晶表示パネルであることが好ましい。この場合、視野角特性の大きい液晶表示装置において広範な透過率に対して良好な視野角特性を実現することができる。

【0021】

本発明に係るマトリックス型表示装置の駆動方法は、マトリックス状に配置された複数の画素を有する表示パネルを駆動して画像を表示するマトリックス型表示装置の駆動方法であって、入力される映像信号を互いに異なる第1及び第2 γ 特性からなる n 個（nは2以上の整数）の γ 特性対を用いて γ 変換する変換ステップと、表示すべき透過率に応じて n 個の γ 特性対の中から1の γ 特性対を選択し、選択した γ 特性対の第1 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動される画素の第1分布面積比と、第2 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動される画素の第2分布面積比とが当該 γ 特性対に対して予め定められた分布面積比となるように、変換ステップにおいて γ 変換された 2^n 個の出力の中から表示パネルへ供給する出力を選択する選択ステップとを含むものである。

【発明の効果】**【0022】**

本発明によれば、映像信号が互いに異なる第1及び第2 γ 特性からなる n 個の γ 特性対を用いて γ 変換され、表示すべき透過率に応じて n 個の γ 特性対の中から1の γ 特性対が選択され、選択された γ 特性対の第1 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動される画素の第1分布面積比と、第2 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動される画素の第2分布面積比とが当該 γ 特性対に対して予め定められた分布面積比となるように、 2^n 個の出力の中から表示パネルへ供給する出力が選択されるので、表示すべき透過率に適した第1及び第2 γ 特性により γ 変換された映像信号が、表示すべき透過率に適した分布面積比となるように選択され、広範な透過率に対して良好な視野角特性を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0023】**

以下、本発明に係るマトリックス型表示装置について図面を参照しながら説明する。以下の各実施形態では、マトリックス型表示装置の一例として液晶表示装置を例に説明するが、本発明が適用されるマトリックス型表示装置はこの例に特に限定されず、視野角特性

を有するものであれば、有機EL（エレクトロルミネッセンス）表示装置等の他のマトリックス型表示装置にも同様に適用可能である。

【0024】

図1は、本発明の第1実施形態による液晶表示装置の構成を示すブロック図である。図1に示す液晶表示装置は、 γ 1A変換回路1a、 γ 1B変換回路1b、 γ 1C変換回路1c、 γ 2A変換回路2a、 γ 2B変換回路2b、 γ 2C変換回路2c、セレクタ3～5、パネル等価回路6、 γ 判定回路7、分布判定回路8、駆動回路9及び液晶パネル10を備える。

【0025】

γ 1A変換回路1a、 γ 1B変換回路1b、 γ 1C変換回路1c、 γ 2A変換回路2a、 γ 2B変換回路2b、 γ 2C変換回路2c及びパネル等価回路6には、R、G、Bの各色成分に分離された映像信号ISが入力され、分布判定回路8には、映像信号ISの垂直同期信号及び水平同期信号等の同期信号HVが入力される。映像信号IS及び同期信号HVは、所定の映像出力回路（図示省略）等から入力される信号である。

【0026】

γ 1A変換回路1aは、映像信号ISを第1種の第1 γ 特性 γ 1Aを用いて γ 変換し、 γ 変換した映像信号をセレクタ3へ出力する。 γ 2A変換回路2aは、映像信号ISを第1種の第2 γ 特性 γ 2Aを用いて γ 変換し、 γ 変換した映像信号をセレクタ4へ出力する。ここで、第1種の第1 γ 特性 γ 1A及び第2 γ 特性 γ 2Aは、互いに相補な γ 特性であり、低透過率の映像信号ISに用いられる第1種の γ 特性対である。

【0027】

図2は、図1に示す液晶表示装置に用いられる第1種の第1 γ 特性 γ 1A及び第2 γ 特性 γ 2Aの一例を説明するための特性図である。図2では、第1種の γ 特性（入力レベルに対する透過率特性）として、横軸に表示すべき透過率（入力に相当）を用い、縦軸に実際に表示される透過率（出力に相当）を用いた場合の γ 特性を示しており、各透過率は正規化された値である。

【0028】

図2に示すように、 γ 1A変換回路1aは、第1種の第1 γ 特性 γ 1Aを有し、 γ 2A変換回路2aは、第1種の第2 γ 特性 γ 2Aを有し、 γ 1A変換回路1aの出力及び γ 2A変換回路2aの出力を後述する第1種の γ 特性対用切り替えパターンで切り替えることにより、第1種の第1 γ 特性 γ 1Aと第1種の第2 γ 特性 γ 2Aとが合成され、合成後の γ 特性は第1種の合成 γ 特性 γ Aとなる。この第1種の合成 γ 特性 γ Aと正面視角（0度）における基準 γ 特性 γ fとを比較すると、表示すべき透過率が低い範囲で基準 γ 特性 γ fとのずれが小さいことがわかる。

【0029】

ここで、 γ 1A変換回路1aの出力を用いて駆動される画素の分布面積比と、 γ 2A変換回路2aの出力を用いて駆動される画素の分布面積比は、1/4 : 3/4に設定され、表示すべき透過率をxとすると、 γ 1A(x) + 3 × γ 2A(x) = 4xが成り立つよう、第1種の第1 γ 特性 γ 1A及び第2 γ 特性 γ 2Aが予め決定されている。

【0030】

これは、分布面積比を乗じた平均が表示すべき透過率xとなるような関係を維持することを意味し、すなわち、第1 γ 特性および第2 γ 特性によって表示された透過率が平均的には元の表示すべき透過率xとなることを表している。なお、これ以降の説明も同様である。

【0031】

本実施の形態では、例えば、映像信号ISの肌色を基準に第1種の第1 γ 特性 γ 1A及び第2 γ 特性 γ 2Aを決定している。肌色を基準にするのは、肌色は人間が視覚的に最も敏感な色であり、肌色に関する視角特性が最も視認されやすいためである。この点について他の γ 特性も同様である。

【0032】

γ 1 B 変換回路 1 b は、映像信号 I S を第 2 種の第 1 γ 特性 γ 1 B を用いて γ 変換し、 γ 変換した映像信号をセレクタ 3 へ出力する。 γ 2 B 変換回路 2 b は、映像信号 I S を第 2 種の第 2 γ 特性 γ 2 B を用いて γ 変換し、 γ 変換した映像信号をセレクタ 4 へ出力する。ここで、第 2 種の第 1 γ 特性 γ 1 B 及び第 2 γ 特性 γ 2 B は、互いに相補な γ 特性であり、中間透過率の映像信号 I S に用いられる第 2 種の γ 特性対である。

【0033】

図 3 は、図 1 に示す液晶表示装置に用いられる第 2 種の第 1 γ 特性 γ 1 B 及び第 2 γ 特性 γ 2 B の一例を説明するための特性図である。図 3 に示すように、 γ 1 B 変換回路 1 b は、第 2 種の第 1 γ 特性 γ 1 B を有し、 γ 2 B 変換回路 2 b は、第 2 種の第 2 γ 特性 γ 2 B を有し、 γ 1 B 変換回路 1 b の出力及び γ 2 B 変換回路 2 b の出力を後述する第 2 種の γ 特性対用切り替えパターンで切り替えることにより、第 2 種の第 1 γ 特性 γ 1 B と第 2 種の第 2 γ 特性 γ 2 B とが合成され、合成後の γ 特性は第 2 種の合成 γ 特性 γ B となる。この第 2 種の合成 γ 特性 γ B と正面視角における基準 γ 特性 γ f とを比較すると、表示すべき透過率が中間の範囲で基準 γ 特性 γ f とのずれが小さいことがわかる。

【0034】

ここで、 γ 1 B 変換回路 1 b の出力を用いて駆動される画素の分布面積比と、 γ 2 B 変換回路 2 b の出力を用いて駆動される画素の分布面積比は、 $2/4 : 2/4$ に設定され、表示すべき透過率を x とすると、 $2 \times \gamma 1 B (x) + 2 \times \gamma 2 B (x) = 4x$ が成り立つように、第 2 種の第 1 γ 特性 γ 1 B 及び第 2 γ 特性 γ 2 B が予め決定されている。

【0035】

γ 1 C 変換回路 1 c は、映像信号 I S を第 3 種の第 1 γ 特性 γ 1 C を用いて γ 変換し、 γ 変換した映像信号をセレクタ 3 へ出力する。 γ 2 C 変換回路 2 c は、映像信号 I S を第 3 種の第 2 γ 特性 γ 2 C を用いて γ 変換し、 γ 変換した映像信号をセレクタ 4 へ出力する。ここで、第 3 種の第 1 γ 特性 γ 1 C 及び第 2 γ 特性 γ 2 C は、互いに相補な γ 特性であり、高透過率の映像信号 I S に用いられる第 3 種の γ 特性対である。

【0036】

図 4 は、図 1 に示す液晶表示装置に用いられる第 3 種の第 1 γ 特性 γ 1 C 及び第 2 γ 特性 γ 2 C の一例を説明するための特性図である。図 4 に示すように、 γ 1 C 変換回路 1 c は、第 3 種の第 1 γ 特性 γ 1 C を有し、 γ 2 C 変換回路 2 c は、第 3 種の第 2 γ 特性 γ 2 C を有し、 γ 1 C 変換回路 1 c の出力及び γ 2 C 変換回路 2 c の出力を後述する第 3 種の γ 特性対用切り替えパターンで切り替えることにより、第 3 種の第 1 γ 特性 γ 1 C と第 3 種の第 2 γ 特性 γ 2 C とが合成され、合成後の γ 特性は第 3 種の合成 γ 特性 γ C となる。この第 3 種の合成 γ 特性 γ C と正面視角における基準 γ 特性 γ f とを比較すると、表示すべき透過率が高い範囲で基準 γ 特性 γ f とのずれが小さいことがわかる。

【0037】

ここで、 γ 1 C 変換回路 1 c の出力を用いて駆動される画素の分布面積比と、 γ 2 C 変換回路 2 c の出力を用いて駆動される画素の分布面積比は、 $3/4 : 1/4$ に設定され、表示すべき透過率を x とすると、 $3 \times \gamma 1 C (x) + \gamma 2 C (x) = 4x$ が成り立つように、第 3 種の第 1 γ 特性 γ 1 C 及び第 2 γ 特性 γ 2 C が予め決定されている。

【0038】

なお、 γ 変換回路の構成は、上記の例に特に限定されず、種々の変更が可能であり、アナログ方式、演算方式、ROM テーブル方式等の種々のものを用いることができる。また、液晶表示装置では、カラーフィルタやバックライト等の特性から RGB 信号間で γ 特性が全階調においては一致しておらず、色シフト特性を有しているため、色相変化等の発生を抑えて視野角補正を行うために、RGB 信号毎に γ 変換回路を設けるようにしてもよい。

【0039】

パネル等価回路 6 は、液晶パネル 10 の入出力特性 P (x) と等価な変換特性を有する回路であり、映像信号 I S を液晶パネル 10 の入出力特性 P (x) によって変換した映像信号を γ 判定回路 7 及び分布判定回路 8 へ出力する。

【0040】

γ 判定回路7は、液晶パネル10の入出力特性P(x)によって変換された映像信号から表示すべき透過率を特定し、特定した透過率に対応付けられている γ 特性対により γ 変換を行う γ 変換回路を選択するための選択信号S1をセレクタ3, 4へ出力する。透過率と第1乃至第3種の γ 特性対との関係は、例えば、 γ 判定回路7内にROMテーブル形式等により予め記憶されている。

【0041】

分布判定回路8は、同期信号HVの垂直同期信号及び水平同期信号を基準に液晶パネル10の表示画面上の映像信号ISの画素位置を特定するとともに、液晶パネル10の入出力特性P(x)によって変換した映像信号から表示すべき透過率を特定し、特定した透過率の γ 特性対に対して予め対応付けられている切り替えパターンで γ 特性を切り替えるための選択信号S2をセレクタ5へ出力する。なお、 γ 判定回路及び分布判定回路の構成は、上記の例に特に限定されず、パネル等価回路6を省略して γ 判定回路及び分布判定回路において映像信号ISから透過率を求めるようにする等の種々の変更が可能である。

【0042】

セレクタ3は、選択信号S1に応じて γ 1A変換回路1a、 γ 1B変換回路1b及び γ 1C変換回路1cの3つの出力の中から1の出力を選択してセレクタ5へ出力し、透過率が低い場合は γ 1A変換回路1aの出力を選択し、透過率が中間の場合は γ 1B変換回路1bの出力を選択し、透過率が高い場合は γ 1C変換回路1cの出力を選択する。

【0043】

セレクタ4は、選択信号S1に応じて γ 2A変換回路2a、 γ 2B変換回路2b及び γ 2C変換回路2cの3つの出力の中から1の出力を選択してセレクタ5へ出力し、透過率が低い場合は γ 2A変換回路2aの出力を選択し、透過率が中間の場合は γ 2B変換回路2bの出力を選択し、透過率が高い場合は γ 2C変換回路2cの出力を選択する。

【0044】

セレクタ5は、選択信号S2に応じてセレクタ3, 4の2つの出力の中から1の出力を選択して駆動回路9へ出力し、透過率が低い場合は第1種の γ 特性対用切り替えパターンになるように γ 1A変換回路1a及び γ 2A変換回路2aの出力を切り替え、透過率が中間の場合は第2種の γ 特性対用切り替えパターンになるように γ 1B変換回路1b及び γ 2B変換回路2bの出力を切り替え、透過率が高い場合は第3種の γ 特性対用切り替えパターンになるように γ 1C変換回路1c及び γ 2C変換回路2cの出力を切り替える。

【0045】

図5は、図1に示す液晶表示装置に用いられる第1乃至第3種の γ 特性対用切り替えパターンの一例を示す模式図であり、(a)は第1種の γ 特性対用切り替えパターンを示し、(b)は第2種の γ 特性対用切り替えパターンを示し、(c)は第3種の γ 特性対用切り替えパターンを示している。なお、図5では、隣接する4画素に対するパターンのみを示しているが、このパターンが液晶パネル10上で繰り返され、表示画面全体で γ 特性が切り替えられる。また、各画素に対する駆動電圧の極性は1フレーム毎に反転されるが、図5では、極性の図示を省略している。

【0046】

まず、図5の(a)に示すように、第1種の γ 特性対用切り替えパターンでは、4画素のうち1画素(左下画素)のみに第1種の第1 γ 特性 γ 1Aが用いられ、他の画素に第1種の第2 γ 特性 γ 2Aが用いられる。したがって、第1種の第1 γ 特性 γ 1Aの出力を用いて駆動される画素の分布面積比と、第1種の第2 γ 特性 γ 2Aの出力を用いて駆動される画素の分布面積比は、1/4:3/4となる。

【0047】

次に、図5の(b)に示すように、第2種の γ 特性対用切り替えパターンでは、4画素のうち2画素(左下画素及び右上画素)に第2種の第1 γ 特性 γ 1Bが用いられ、残りの2画素に第2種の第2 γ 特性 γ 2Bが用いられる。したがって、第2種の第1 γ 特性 γ 1Bの出力を用いて駆動される画素の分布面積比と、第2種の第2 γ 特性 γ 2Bの出力を用

いて駆動される画素の分布面積比は、 $2/4 : 2/4$ となる。

【0048】

最後に、図5の(c)に示すように、第3種の γ 特性対用切り替えパターンでは、4画素のうち1画素(左上画素)のみに第3種の第2 γ 特性 γ_2C が用いられ、他の画素に第3種の第1 γ 特性 γ_1C が用いられる。したがって、第3種の第1 γ 特性 γ_1C の出力を用いて駆動される画素の分布面積比と、第3種の第2 γ 特性 γ_2C の出力を用いて駆動される画素の分布面積比は、 $3/4 : 1/4$ となる。

【0049】

駆動回路9は、極性反転回路、ゲート駆動回路及びソース駆動回路等から構成され、セレクタ5から出力される映像信号を用いてソース駆動回路により液晶パネル10を駆動し、映像信号ISにより表される画像を液晶パネル10に表示する。液晶パネル10は、マトリックス状に配置された複数の画素を有する液晶パネルであり、例えば、TN(Twisted Nematic)液晶パネル又はPVA(Patterned Vertical Alignment)液晶パネルを用いることができる。

【0050】

なお、 γ 特性対の数は、上記の例に特に限定されず、2又は4以上の他の数を用いてもよい。また、切り替えパターンも、上記の例に特に限定されず、他の切り替えパターンを用いてもよく、また、切り替えられる画素の単位も、上記の例に特に限定されず、R画素、G画素及びB画素をそれぞれ1画素として γ 特性を切り替えるようにしてもよい。さらに、セレクタの構成も、上記の例に特に限定されず、セレクタ3～5を1つのセレクタから構成する等の種々の変更が可能である。これらの点について、他の実施形態も同様である。

【0051】

本実施形態では、液晶パネル10が表示パネルの一例に相当し、 γ_1A 変換回路1a、 γ_1B 変換回路1b、 γ_1C 変換回路1c、 γ_2A 変換回路2a、 γ_2B 変換回路2b及び γ_2C 変換回路2cが変換手段の一例に相当し、セレクタ3～5、 γ 判定回路7及び分布判定回路8が選択手段の一例に相当する。

【0052】

ここで、上記の処理を一般化すると、 γ 特性対の種類数がnの場合(nは2以上の整数)、(n+1)個の画素を1ブロックとするブロック単位で、各 γ 特性対の第1 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動される第1画素の分布面積比と、第2 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動される第2画素の分布面積比とが各 γ 特性対に対して予め設定された分布面積比となるように、 γ 変換された2n個の出力の中から1の出力が選択されることとなる。このとき、各 γ 特性対の第1及び第2 γ 特性の分布面積比は、kを1～nの整数としたときに、 $k/(n+1)$ 及び $(1-k)/(n+1)$ の中から選択される。

【0053】

次に、上記のように構成された液晶表示装置による透過率に応じた γ 特性制御の一例について説明する。図6は、図1に示す液晶表示装置による透過率に応じた γ 特性制御の一例を説明するための特性図である。

【0054】

図6に示すように、まず、表示すべき透過率が0～TAの範囲にある場合、 γ 判定回路7は、 γ_1A 変換回路1a及び γ_2A 変換回路2aを選択するための選択信号S1をセレクタ3、4へ出力する。セレクタ3、4は、 γ_1A 変換回路1a及び γ_2A 変換回路2aの出力を選択してセレクタ5へ出力する。分布判定回路8は、第1種の γ 特性対用切り替えパターンで γ_1A 変換回路1a及び γ_2A 変換回路2aの出力を切り替えるための選択信号S2をセレクタ5へ出力する。セレクタ5は、 γ_1A 変換回路1a及び γ_2A 変換回路2aの出力を第1種の γ 特性対用切り替えパターンで切り替え、第1種の合成 γ 特性 γ_A で γ 変換された映像信号を駆動回路9へ出力する。この結果、表示すべき透過率が0～TAの範囲にある場合、基準 γ 特性 γ_f とのずれが最も小さい第1種の合成 γ 特性 γ_A で

γ 変換された映像信号により液晶パネル10を駆動することができる。

【0055】

次に、表示すべき透過率がTA～TBの範囲にある場合、 γ 判定回路7は、 γ 1B変換回路1b及び γ 2B変換回路2bを選択するための選択信号S1をセレクタ3, 4へ出力する。セレクタ3, 4は、 γ 1B変換回路1b及び γ 2B変換回路2bの出力を選択してセレクタ5へ出力する。分布判定回路8は、第2種の γ 特性対用切り替えパターンで γ 1B変換回路1b及び γ 2B変換回路2bの出力を切り替えるための選択信号S2をセレクタ5へ出力する。セレクタ5は、 γ 1B変換回路1b及び γ 2B変換回路2bの出力を第2種の γ 特性対用切り替えパターンで切り替え、第2種の合成 γ 特性 γ Bで γ 変換された映像信号を駆動回路9へ出力する。この結果、表示すべき透過率がTA～TBの範囲にある場合、基準 γ 特性 γ_f とのずれが最も小さい第2種の合成 γ 特性 γ Bで γ 変換された映像信号により液晶パネル10を駆動することができる。

【0056】

次に、表示すべき透過率がTB～1の範囲にある場合、 γ 判定回路7は、 γ 1C変換回路1c及び γ 2C変換回路2cを選択するための選択信号S1をセレクタ3, 4へ出力する。セレクタ3, 4は、 γ 1C変換回路1c及び γ 2C変換回路2cの出力を選択してセレクタ5へ出力する。分布判定回路8は、第3種の γ 特性対用切り替えパターンで γ 1C変換回路1c及び γ 2C変換回路2cの出力を切り替えるための選択信号S2をセレクタ5へ出力する。セレクタ5は、 γ 1C変換回路1c及び γ 2C変換回路2cの出力を第3種の γ 特性対用切り替えパターンで切り替え、第3種の合成 γ 特性 γ Cで γ 変換された映像信号を駆動回路9へ出力する。この結果、表示すべき透過率がTB～1の範囲にある場合、基準 γ 特性 γ_f とのずれが最も小さい第3種の合成 γ 特性 γ Cで γ 変換された映像信号により液晶パネル10を駆動することができる。

【0057】

このようにして、本実施の形態では、映像信号ISが互いに異なる第1及び第2 γ 特性からなる3個の γ 特性対を用いて γ 変換され、表示すべき透過率に応じて3個の γ 特性対の中から1の γ 特性対が選択され、選択された γ 特性対の第1 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動される画素の分布面積比と、第2 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動される画素の分布面積比とが各 γ 特性対に対して予め定められた分布面積比となるように、6個の出力の中から1の出力が選択されるので、表示すべき透過率に対して最適な第1及び第2 γ 特性により γ 変換された映像信号が、表示すべき透過率に対して最適な分布面積比で選択され、すべての透過率に対して良好な視野角特性を実現することができる。

【0058】

次に、本発明の第2実施形態による液晶表示装置について説明する。図7は、本発明の第2実施形態による液晶表示装置の構成を示すブロック図である。図7に示す液晶表示装置は、 γ 1A変換回路1a、 γ 1B変換回路1b、 γ 2A変換回路2a、 γ 2B変換回路2b、セレクタ3～5、パネル等価回路6、 γ 判定回路7、分布判定回路8、駆動回路9及び液晶パネル10aを備える。

【0059】

図8は、図7に示す液晶パネルの画素の構成を示す模式図である。液晶パネル10aは、画素面積Saを有する第1サブ画素S1と画素面積2Saを有する第2サブ画素S2とから構成される画素P1を1画素とし、複数の画素がマトリックス状に配置された液晶パネルである。第1サブ画素S1及び第2サブ画素S2は、2つのTFT（薄膜トランジスタ、図示省略）により個別に駆動される。

【0060】

上記のように、第1サブ画素S1の画素面積と第2サブ画素S2の画素面積との比は、1:2となるので、第1サブ画素S1及び第2サブ画素S2の一方に第1 γ 特性を用い、他方に第2 γ 特性を用いることにより、第1 γ 特性を用いたサブ画素の分布面積比と第2 γ 特性を用いたサブ画素の分布面積比とを、2/3:1/3又は1/3:2/3に設定す

ることができる。

【0061】

なお、液晶パネル10aとしては、サブ画素を有するものであれば、種々のものを用いることができ、例えば、特開平7-191634号公報、特開平8-15723号公報、特開平8-201777号公報、特開平10-142577号公報に開示されるような液晶パネルを用いることができる。また、1画素に含まれるサブ画素の数も、上記の例に特に限定されず、3つ以上のサブ画素を用いてもよく、各サブ画素及び各画素の大きさも同一である必要はなく、異なるものを用いてもよい。これらの点については、後述する第3実施形態も同様である。

【0062】

γ 1A変換回路1a、 γ 1B変換回路1b、 γ 2A変換回路2a、 γ 2B変換回路2b及びパネル等価回路6には、R、G、Bの各色成分に分離された映像信号ISが入力され、分布判定回路8には、映像信号ISの垂直同期信号及び水平同期信号等の同期信号HVが入力される。

【0063】

γ 1A変換回路1aは、映像信号ISを第1種の第1 γ 特性 γ 1Aを用いて γ 変換し、 γ 変換した映像信号をセレクタ3へ出力する。 γ 2A変換回路2aは、映像信号ISを第1種の第2 γ 特性 γ 2Aを用いて γ 変換し、 γ 変換した映像信号をセレクタ4へ出力する。ここで、第1種の第1 γ 特性 γ 1A及び第2 γ 特性 γ 2Aは、互いに相補な γ 特性であり、低透過率の映像信号ISに用いられる第1種の γ 特性対である。

【0064】

γ 1B変換回路1bは、映像信号ISを第2種の第1 γ 特性 γ 1Bを用いて γ 変換し、 γ 変換した映像信号をセレクタ3へ出力する。 γ 2B変換回路2bは、映像信号ISを第2種の第2 γ 特性 γ 2Bを用いて γ 変換し、 γ 変換した映像信号をセレクタ4へ出力する。ここで、第2種の第1 γ 特性 γ 1B及び第2 γ 特性 γ 2Bは、互いに相補な γ 特性であり、高透過率の映像信号ISに用いられる第2種の γ 特性対である。

【0065】

図9は、図7に示す液晶表示装置に用いられる第1種の第1 γ 特性 γ 1A、第1種の第2 γ 特性 γ 2A、第2種の第1 γ 特性 γ 1B及び第2種の第2 γ 特性 γ 2Bの一例を説明するための特性図である。図9に示すように、 γ 1A変換回路1aは、第1種の第1 γ 特性 γ 1Aを有し、 γ 2A変換回路2aは、第1種の第2 γ 特性 γ 2Aを有し、 γ 1B変換回路1bは、第2種の第1 γ 特性 γ 1Bを有し、 γ 2B変換回路2bは、第2種の第2 γ 特性 γ 2Bを有する。

【0066】

パネル等価回路6は、液晶パネル10aの入出力特性P(x)と等価な変換特性を有する回路であり、映像信号ISを液晶パネル10aの入出力特性P(x)によって変換した映像信号を γ 判定回路7及び分布判定回路8へ出力する。

【0067】

γ 判定回路7は、液晶パネル10aの入出力特性P(x)によって変換された映像信号から表示すべき透過率を特定し、特定した透過率に対応付けられている γ 特性対の第1及び第2 γ 特性により γ 変換を行う γ 変換回路を選択するための選択信号S1をセレクタ3、4へ出力する。

【0068】

分布判定回路8は、同期信号HVの垂直同期信号及び水平同期信号を基準に液晶パネル10aの表示画面上の映像信号ISの画素位置を特定するとともに、液晶パネル10aの入出力特性P(x)によって変換された映像信号から表示すべき透過率を特定し、特定した透過率の γ 特性対に対して予め対応付けられている分布面積比でサブ画素を駆動するための選択信号S2をセレクタ5へ出力する。

【0069】

セレクタ3は、選択信号S1に応じて γ 1A変換回路1a及び γ 1B変換回路1bの2

つの出力の中から1の出力を選択してセレクタ5へ出力し、透過率が低い場合は γ 1A変換回路1aの出力を選択し、透過率が高い場合は γ 1B変換回路1bの出力を選択する。

【0070】

セレクタ4は、選択信号S1に応じて γ 2A変換回路2a及び γ 2B変換回路2bの2つの出力の中から1の出力を選択してセレクタ5へ出力し、透過率が低い場合は γ 2A変換回路2aの出力を選択し、透過率が高い場合は γ 2B変換回路2bの出力を選択する。

【0071】

セレクタ5は、選択信号S2に応じてセレクタ3, 4の2つの出力の中から液晶パネル10aへ供給する出力を選択して駆動回路9へ出力し、透過率が低い場合すなわち第1種の γ 特性対が選択されている場合は、1種の第1 γ 特性 γ 1Aの出力を用いて駆動されるサブ画素の分布面積比と、第1種の第2 γ 特性 γ 2Aの出力を用いて駆動されるサブ画素の分布面積比が $1/3 : 2/3$ となるように γ 1A変換回路1a及び γ 2A変換回路2aの出力を駆動回路9へ出力する。一方、透過率が高い場合すなわち第2種の γ 特性対が選択されている場合は、第2種の第1 γ 特性 γ 1Bの出力を用いて駆動されるサブ画素の分布面積比と、第2種の第2 γ 特性 γ 2Bの出力を用いて駆動されるサブ画素の分布面積比が $2/3 : 1/3$ となるように γ 1B変換回路1b及び γ 2B変換回路2bの出力を駆動回路9へ出力する。

【0072】

駆動回路9は、極性反転回路、ゲート駆動回路及びソース駆動回路等から構成され、セレクタ5から出力される映像信号を用いてソース駆動回路により液晶パネル10aを駆動し、映像信号ISにより表される画像を液晶パネル10aに表示する。

【0073】

本実施形態では、液晶パネル10aが表示パネルの一例に相当し、 γ 1A変換回路1a、 γ 1B変換回路1b、 γ 2A変換回路2a及び γ 2B変換回路2bが変換手段の一例に相当し、セレクタ3～5、 γ 判定回路7及び分布判定回路8が選択手段の一例に相当する。

【0074】

ここで、上記の処理を一般化すると、 γ 特性対の種類数がnであり（nは2以上の整数）、表示パネルの各画素が、第1画素面積Saを有する第1サブ画素と、第2画素面積Sb（=m×Sa、ここで、m>1）を有する第2サブ画素とから構成される場合、第1サブ画素と第2サブ画素とを1ブロックとするブロック単位で、各 γ 特性対の第1 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動されるサブ画素の第1分布面積比と第2 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動されるサブ画素の第2分布面積との比が各 γ 特性対に対して予め設定された分布面積比となるように、 γ 変換された2n個の出力の中から液晶パネルへ供給する出力が選択されることとなる。このとき、各 γ 特性対の第1分布面積比及び第2 γ 分布面積比は、 $1/(m+1)$ 及び $m/(m+1)$ の中から選択されることとなる。ここで、上記の第2画素面積Sbは、 $1.5Sa \leq Sb \leq 3Sa$ の関係を満たすことが好ましい。この場合、表示品位を低下させることなく、2種類のサブ画素を有する表示パネルを用いて広範な透過率に対して良好な視野角特性を実現することができる。

【0075】

次に、上記のように構成された液晶表示装置による透過率に応じた γ 特性制御の一例について説明する。図10は、図7に示す液晶表示装置による透過率に応じた γ 特性制御の一例を説明するための特性図である。

【0076】

図10に示すように、まず、表示すべき透過率が0～TAの範囲にある場合、 γ 判定回路7は、 γ 1A変換回路1a及び γ 2A変換回路2aを選択するための選択信号S1をセレクタ3, 4へ出力する。セレクタ3, 4は、 γ 1A変換回路1a及び γ 2A変換回路2aの出力を選択してセレクタ5へ出力する。分布判定回路8は、第1種の第1 γ 特性 γ 1Aの出力を用いて第1サブ画素S1を駆動し且つ第1種の第2 γ 特性 γ 2Aの出力を用いて第2サブ画素S2を駆動するための選択信号S2をセレクタ5へ出力する。セレクタ5

は、駆動回路9が第1種の第1 γ 特性 γ 1Aの出力を用いて第1サブ画素S1を駆動し且つ第1種の第2 γ 特性 γ 2Aの出力を用いて第2サブ画素S2を駆動できるように γ 1A変換回路1a及び γ 2A変換回路2aの出力を選択して駆動回路9へ出力する。この結果、表示すべき透過率が0～TAの範囲にある場合、基準 γ 特性 γ_f とのずれが最も小さい第1種の合成 γ 特性 γ_A で γ 変換された映像信号により液晶パネル10aを駆動することができる。

【0077】

次に、表示すべき透過率がTA～1の範囲にある場合、 γ 判定回路7は、 γ 1B変換回路1b及び γ 2B変換回路2bを選択するための選択信号S1をセレクタ3, 4へ出力する。セレクタ3, 4は、 γ 1B変換回路1b及び γ 2B変換回路2bの出力を選択してセレクタ5へ出力する。分布判定回路8は、第2種の第1 γ 特性 γ 1Bの出力を用いて第2サブ画素S2を駆動し且つ第2種の第2 γ 特性 γ 2Bの出力を用いて第1サブ画素S1を駆動するための選択信号S2をセレクタ5へ出力する。セレクタ5は、駆動回路9が第2種の第1 γ 特性 γ 1Bの出力を用いて第2サブ画素S2を駆動し且つ第2種の第2 γ 特性 γ 2Bの出力を用いて第1サブ画素S1を駆動できるように γ 1B変換回路1b及び γ 2B変換回路2bの出力を選択して駆動回路9へ出力する。この結果、表示すべき透過率がTA～1の範囲にある場合、基準 γ 特性 γ_f とのずれが最も小さい第2種の合成 γ 特性 γ_B で γ 変換された映像信号により液晶パネル10aを駆動することができる。

【0078】

上記のように、本実施の形態では、映像信号ISが互いに異なる第1及び第2 γ 特性からなる2個の γ 特性対を用いて γ 変換され、表示すべき透過率に応じて2個の γ 特性対の中から1の γ 特性対が選択され、選択された γ 特性対の第1 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動されるサブ画素の分布面積比と、第2 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動されるサブ画素の分布面積比が各 γ 特性対に対して予め定められた分布面積比となるように、4個の出力の中から液晶パネル10aへ供給する出力が選択されるので、表示すべき透過率に対して最適な第1及び第2 γ 特性により γ 変換された映像信号が、表示すべき透過率に対して最適な分布面積比で選択され、すべての透過率に対して良好な視野角特性を実現することができる。

【0079】

次に、本発明の第3実施形態による液晶表示装置について説明する。図11は、本発明の第3実施形態による液晶表示装置の構成を示すブロック図である。図11に示す液晶表示装置は、7個の γ 1A変換回路1a～ γ 1G変換回路1g、7個の γ 2A変換回路2a～ γ 2G変換回路2g、セレクタ3～5、パネル等価回路6、 γ 判定回路7、分布判定回路8、駆動回路9及び液晶パネル10bを備える。

【0080】

図12は、図11に示す液晶パネルの画素の構成を示す模式図である。液晶パネル10bは、画素面積Saを有する第1サブ画素S1と画素面積1.5Saを有する第2サブ画素S2とから構成される画素P1, P2を1画素とし、複数の画素がマトリックス状に配置された液晶パネルである。第1サブ画素S1及び第2サブ画素S2は、2つのTFT(図示省略)により個別に駆動され、2つの画素P1, P2を1ブロックBLとして4つのTFTにより4つのサブ画素S1, S2を個別に駆動される。

【0081】

上記のように、第1サブ画素S1の画素面積と第2サブ画素S2の画素面積との比は、2:3となるので、1ブロックBL内で第1サブ画素S1と第2サブ画素S2との組み合わせを種々変更することにより、第1 γ 特性を用いたサブ画素の分布面積比と第2 γ 特性を用いたサブ画素の分布面積比とを、2/10:8/10, 3/10:7/10, 4/10:6/10, 5/10:5/10, 6/10:4/10, 7/10:3/10又は8/10:2/10に設定することができる。

【0082】

γ 1A変換回路1a～ γ 1G変換回路1g, γ 2A変換回路2a～ γ 2G変換回路2g

及びパネル等価回路6には、R、G、Bの各色成分に分離された映像信号ISが入力され、分布判定回路8には、映像信号ISの垂直同期信号及び水平同期信号等の同期信号HVが入力される。

【0083】

γ 1A変換回路1aは、映像信号ISを第1種の第1 γ 特性 γ 1Aを用いて γ 変換し、 γ 変換した映像信号をセレクタ3へ出力する。 γ 2A変換回路2aは、映像信号ISを第1種の第2 γ 特性 γ 2Aを用いて γ 変換し、 γ 変換した映像信号をセレクタ4へ出力する。ここで、第1種の第1 γ 特性 γ 1A及び第1種の第2 γ 特性 γ 2Aは、互いに相補な γ 特性であり、透過率が最も低い範囲の映像信号ISに用いられる第1種の γ 特性対である。

【0084】

上記と同様に、 γ 1B変換回路1b～ γ 1G変換回路1gは、映像信号ISを第2乃至第7種の第1 γ 特性 γ 1B～ γ 1Gを用いて γ 変換し、 γ 変換した映像信号をセレクタ3へ出力する。 γ 2C変換回路2c～ γ 2G変換回路2gは、映像信号ISを第2乃至第7種の第2 γ 特性 γ 2B～ γ 2Gを用いて γ 変換し、 γ 変換した映像信号をセレクタ4へ出力する。ここで、第2乃至第7種の第1 γ 特性 γ 1B～ γ 1G及び第2乃至第7種の第2 γ 特性 γ 2B～ γ 2Gはそれぞれ、互いに相補な γ 特性であり、透過率が2番目乃至7番目に低い範囲の映像信号ISに用いられる第2乃至第7種の γ 特性対である。

【0085】

図13は、図11に示す液晶表示装置に用いられる第1乃至第7種の第1 γ 特性 γ 1A～ γ 1G及び第2 γ 特性 γ 2A～ γ 2Gの一例を説明するための特性図である。図13に示すように、 γ 1A変換回路1aは、第1種の第1 γ 特性 γ 1Aを有し、 γ 2A変換回路2aは、第1種の第2 γ 特性 γ 2Aを有し、以降、同様に、 γ 1B変換回路1b～ γ 1G変換回路1gは、第2乃至第7種の第1 γ 特性 γ 1B～ γ 1Gを有し、 γ 2B変換回路2b～ γ 2G変換回路2gは、第2乃至第7種の第2 γ 特性 γ 2B～ γ 2Gを有する。

【0086】

パネル等価回路6は、液晶パネル10bの入出力特性P(x)と等価な変換特性を有する回路であり、映像信号ISを液晶パネル10bの入出力特性P(x)によって変換した映像信号を γ 判定回路7及び分布判定回路8へ出力する。

【0087】

γ 判定回路7は、液晶パネル10bの入出力特性P(x)によって変換された映像信号から表示すべき透過率を特定し、特定した透過率に対応付けられている γ 特性対の第1及び第2 γ 特性により γ 変換を行う γ 変換回路を選択するための選択信号S1をセレクタ3, 4へ出力する。

【0088】

分布判定回路8は、同期信号HVの垂直同期信号及び水平同期信号を基準に液晶パネル10bの表示画面上の映像信号ISの画素位置を特定するとともに、液晶パネル10bの入出力特性P(x)によって変換された映像信号から表示すべき透過率を特定し、特定した透過率の γ 特性対に対して予め対応付けられている分布面積比に γ 特性を切り替えるための選択信号S2をセレクタ5へ出力する。

【0089】

セレクタ3は、選択信号S1に応じて γ 1A変換回路1a～ γ 1G変換回路1gの7つの出力の中から1の出力を選択してセレクタ5へ出力し、透過率が最も低い範囲にある場合は γ 1A変換回路1aの出力を選択し、透過率の増加に応じて γ 1B変換回路1b～ γ 1G変換回路1gの出力を選択する。

【0090】

セレクタ4は、選択信号S1に応じて γ 2A変換回路2a～ γ 2G変換回路2gの7つの出力の中から1の出力を選択してセレクタ5へ出力し、透過率が最も低い範囲にある場合は γ 2A変換回路2aの出力を選択し、透過率の増加に応じて γ 2B変換回路2b～ γ 2G変換回路2gの出力を選択する。

【0091】

セレクタ5は、選択信号S2に応じてセレクタ3，4の7つの出力の中から液晶パネル10bへ供給する出力を選択して駆動回路9へ出力する。すなわち、セレクタ5は、透過率が最も低い範囲にある場合すなわち第1種の γ 特性対が選択されている場合は、1種の第1 γ 特性 γ 1Aの出力を用いて駆動されるサブ画素の分布面積比と、第1種の第2 γ 特性 γ 2Aの出力を用いて駆動されるサブ画素の分布面積比とが2/10:8/10となるように γ 1A変換回路1a及び γ 2A変換回路2aの出力を駆動回路9へ出力し、以降、同様に、透過率の増加に応じて第2乃至第7種の γ 特性対が選択されている場合は、第2乃至第7種の第1 γ 特性 γ 1B～ γ 1Gの出力を用いて駆動されるサブ画素の分布面積比と、第2乃至第7種の第2 γ 特性 γ 2B～ γ 2Gの出力を用いて駆動されるサブ画素の分布面積比とがそれぞれ3/10:7/10、4/10:6/10、5/10:5/10、6/10:4/10、7/10:3/10、8/10:2/10となるように γ 1B変換回路1b～ γ 1G変換回路1g及び γ 2B変換回路2b～ γ 2G変換回路2gの出力を駆動回路9へ出力する。

【0092】

駆動回路9は、極性反転回路、ゲート駆動回路及びソース駆動回路等から構成され、セレクタ5から出力される映像信号を用いてソース駆動回路により液晶パネル10bを駆動し、映像信号ISにより表される画像を液晶パネル10bに表示する。

【0093】

ここで、上記の処理を一般化すると、 γ 特性対の種類数がnであり（nは2以上の整数）、表示パネルの各画素が、第1画素面積Saを有する第1サブ画素と、第2画素面積Sb（=m×Sa、ここで、m>1）を有する第2サブ画素とから構成される場合、2画素を1ブロックとしてブロック単位で、各 γ 特性対の第1 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動されるサブ画素の第1分布面積比と第2 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動されるサブ画素の第2分布面積比が各 γ 特性対に対して予め設定された分布面積比となるように、 γ 変換された2n個の出力の中から液晶パネルへ供給する出力が選択されることとなる。このとき、各 γ 特性対の第1分布面積比及び第2 γ 分布面積比は、1/(2+2m)、m/(2+2m)、2/(2+2m)、(1+m)/(2+2m)、2m/(2+2m)、(2+m)/(2+2m)及び(2m+1)/(2+2m)の中から選択されることとなる。ここで、上記の第2画素面積Sbは、1.2Sa≤Sb≤2Saの関係を満たすことが好ましい。この場合、表示品位を低下させることなく、2種類のサブ画素を有する表示パネルを用いてより広範な透過率に対しても良好な視野角特性を実現することができる。

【0094】

本実施形態では、液晶パネル10bが表示パネルの一例に相当し、 γ 1A変換回路1a～ γ 1G変換回路1g及び γ 2A変換回路2a～ γ 2G変換回路2gが変換手段の一例に相当し、セレクタ3～5、 γ 判定回路7及び分布判定回路8が選択手段の一例に相当する。

【0095】

次に、上記のように構成された液晶表示装置による透過率に応じた γ 特性制御の一例について説明する。図14は、図11に示す液晶表示装置による透過率に応じた γ 特性制御の一例を説明するための特性図であり、図15乃至図18は、図14に示す特性図の第1乃至第4の部分拡大図である。

【0096】

図14及び図15に示すように、まず、表示すべき透過率が0～TAの範囲にある場合、 γ 判定回路7は、 γ 1A変換回路1a及び γ 2A変換回路2aを選択するための選択信号S1をセレクタ3，4へ出力する。セレクタ3，4は、 γ 1A変換回路1a及び γ 2A変換回路2aの出力を選択してセレクタ5へ出力する。分布判定回路8は、第1種の第1 γ 特性 γ 1Aの出力を用いて駆動されるサブ画素の分布面積比と、第1種の第2 γ 特性 γ 2Aの出力を用いて駆動されるサブ画素の分布面積比とを2/10:8/10とするため

の選択信号S2をセレクタ5へ出力する。セレクタ5は、第1種の第1 γ 特性 γ 1Aの出力を用いて駆動されるサブ画素の分布面積比と、第1種の第2 γ 特性 γ 2Aの出力を用いて駆動されるサブ画素の分布面積比が2/10:8/10となるように γ 1A変換回路1a及び γ 2A変換回路2aの出力を選択し、第1種の合成 γ 特性 γ Aで γ 変換された映像信号を駆動回路9へ出力する。この結果、表示すべき透過率が0~TAの範囲にある場合、基準 γ 特性 γ_f とのずれが最も小さい第1種の合成 γ 特性 γ Aで γ 変換された映像信号により液晶パネル10bを駆動することができる。

【0097】

以降、上記と同様に、表示すべき透過率がTB~TC、TC~TD、TD~TE、TE~TF、TF~1の各範囲にある場合(図16乃至図18参照)、 γ 判定回路7は、 γ 1B変換回路1b及び γ 2B変換回路2b乃至 γ 1G変換回路1g及び γ 2G変換回路2gを選択するための選択信号S1をセレクタ3, 4へ出力する。セレクタ3, 4は、 γ 1B変換回路1b及び γ 2B変換回路2b乃至 γ 1G変換回路1g及び γ 2G変換回路2gの出力を選択してセレクタ5へ出力する。分布判定回路8は、第2乃至第7種の第1 γ 特性 γ 1B~ γ 1Gの出力を用いて駆動されるサブ画素の分布面積比と、第2乃至第7種の第2 γ 特性 γ 2B~ γ 2Gの出力を用いて駆動されるサブ画素の分布面積比とをそれぞれ3/10:7/10、4/10:6/10、5/10:5/10、6/10:4/10、7/10:3/10、8/10:2/10とするための選択信号S2をセレクタ5へ出力する。セレクタ5は、第2乃至第7種の第1 γ 特性 γ 1B~ γ 1Gの出力を用いて駆動されるサブ画素の分布面積比と、第2乃至第7種の第2 γ 特性 γ 2B~ γ 2Gの出力を用いて駆動されるサブ画素の分布面積比がそれぞれ3/10:7/10、4/10:6/10、5/10:5/10、6/10:4/10、7/10:3/10、8/10:2/10となるように γ 1B変換回路1b及び γ 2B変換回路2b乃至 γ 1G変換回路1g及び γ 2G変換回路2gの出力を選択し、第2乃至第7種の合成 γ 特性 γ B~ γ Gで γ 変換された映像信号を駆動回路9へ出力する。この結果、表示すべき透過率がTA~TB、TB~TC、TC~TD、TD~TE、TE~TF、TF~1の各範囲にある場合、基準 γ 特性 γ_f とのずれがそれぞれ最も小さい第2乃至第7種の合成 γ 特性 γ B~ γ Gで γ 変換された映像信号により液晶パネル10bを駆動することができる。

【0098】

上記のように、本実施の形態では、映像信号ISが互いに異なる第1及び第2 γ 特性からなる7個の γ 特性対を用いて γ 変換され、表示すべき透過率に応じて7個の γ 特性対の中から1の γ 特性対が選択され、選択された γ 特性対の第1 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動されるサブ画素の分布面積比と、第2 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動されるサブ画素の分布面積比が各 γ 特性対に対して予め定められた分布面積比となるように、14個の出力の中から液晶パネル10bへ供給する出力が選択されるので、表示すべき透過率に対して最適な第1及び第2 γ 特性により γ 変換された映像信号が、表示すべき透過率に対して最適な分布面積比で選択され、すべての透過率に対して良好な視野角特性を実現することができる。

【産業上の利用可能性】

【0099】

本発明に係るマトリックス型表示装置は、広範な透過率に対して良好な視野角特性を実現することができ、マトリックス状に配置された複数の画素を駆動して画像を表示するマトリックス型表示装置等として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0100】

【図1】本発明の第1実施形態による液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す液晶表示装置に用いられる第1種の第1 γ 特性 γ 1A及び第2 γ 特性 γ 2Aの一例を説明するための特性図である。

【図3】図1に示す液晶表示装置に用いられる第2種の第1 γ 特性 γ 1B及び第2 γ 特性 γ 2Bの一例を説明するための特性図である。

【図4】図1に示す液晶表示装置に用いられる第3種の第1 γ 特性 γ_1C 及び第2 γ 特性 γ_2C の一例を説明するための特性図である。

【図5】図1に示す液晶表示装置に用いられる第1乃至第3種の γ 特性対用切り替えパターンの一例を示す模式図である。

【図6】図1に示す液晶表示装置による透過率に応じた γ 特性制御の一例を説明するための特性図である。

【図7】本発明の第2実施形態による液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図8】図7に示す液晶パネルの画素の構成を示す模式図である。

【図9】図7に示す液晶表示装置に用いられる第1種の第1 γ 特性 γ_1A 、第1種の第2 γ 特性 γ_2A 、第2種の第1 γ 特性 γ_1B 及び第2種の第2 γ 特性 γ_2B の一例を説明するための特性図である。

【図10】図7に示す液晶表示装置による透過率に応じた γ 特性制御の一例を説明するための特性図である。

【図11】本発明の第3実施形態による液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図12】図11に示す液晶パネルの画素の構成を示す模式図である。

【図13】図11に示す液晶表示装置に用いられる第1乃至第7種の第1 γ 特性 $\gamma_1A \sim \gamma_1G$ 及び第2 γ 特性 $\gamma_2A \sim \gamma_2G$ の一例を説明するための特性図である。

【図14】図11に示す液晶表示装置による透過率に応じた γ 特性制御の一例を説明するための特性図である。

【図15】図14に示す特性図の第1の部分拡大図である。

【図16】図14に示す特性図の第2の部分拡大図である。

【図17】図14に示す特性図の第3の部分拡大図である。

【図18】図14に示す特性図の第4の部分拡大図である。

【符号の説明】

【0101】

1 a ~ 1 g γ_1A 変換回路 ~ γ_1G 変換回路

2 a ~ 2 g γ_2A 変換回路 ~ γ_2G 変換回路

3 ~ 5 セレクタ

6 パネル等価回路

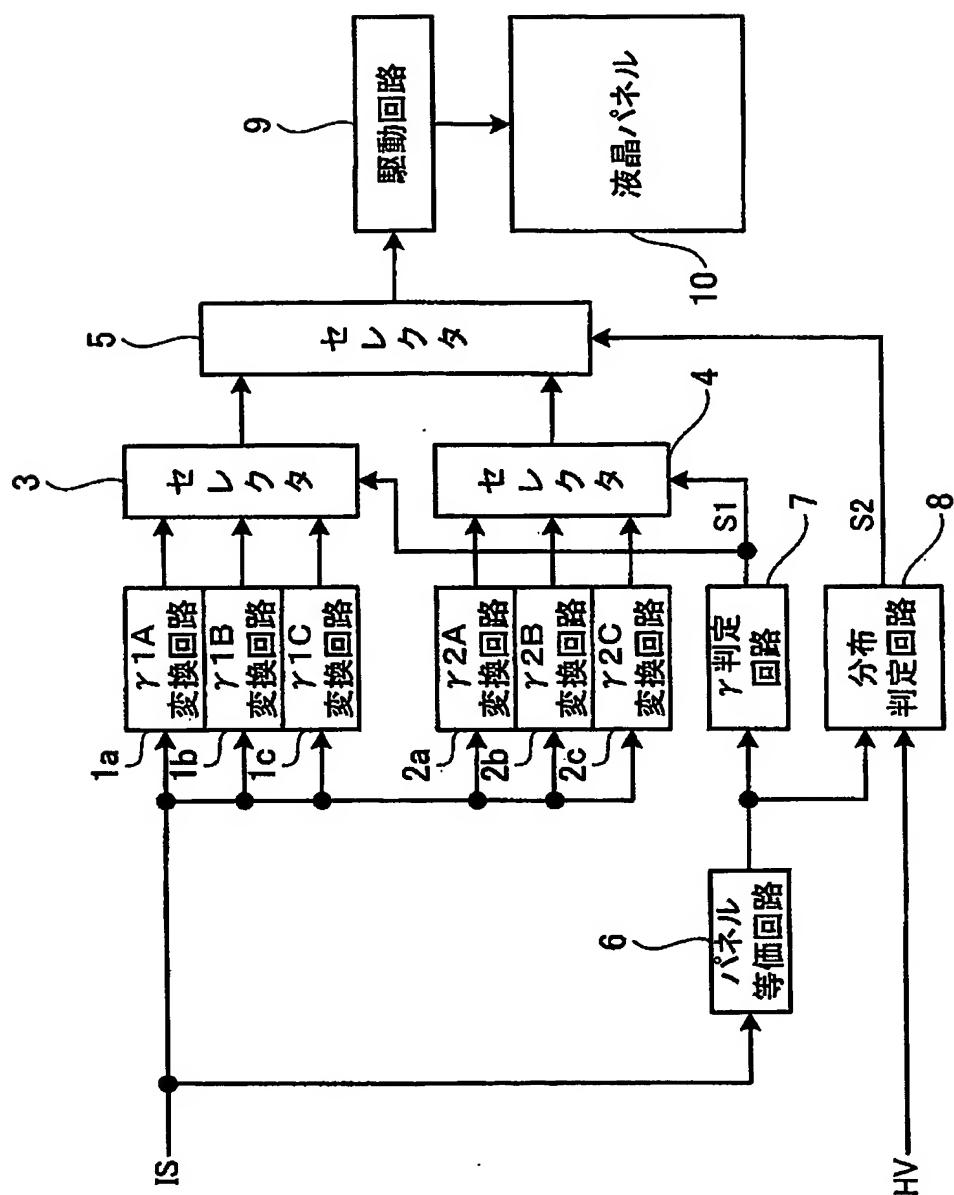
7 γ 判定回路

8 分布判定回路

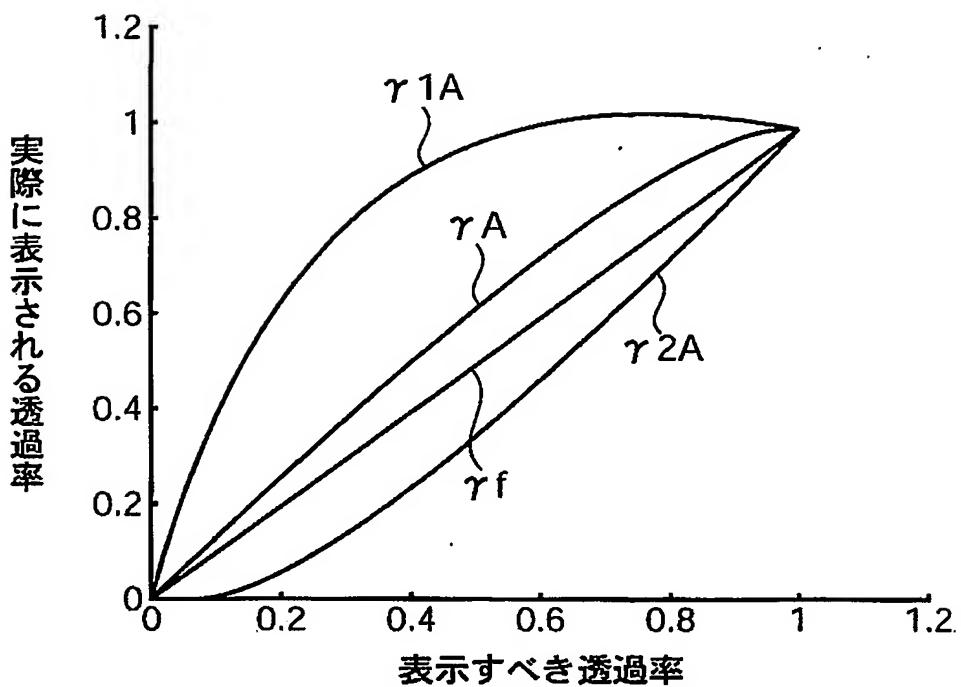
9 駆動回路

10, 10a, 10b 液晶パネル

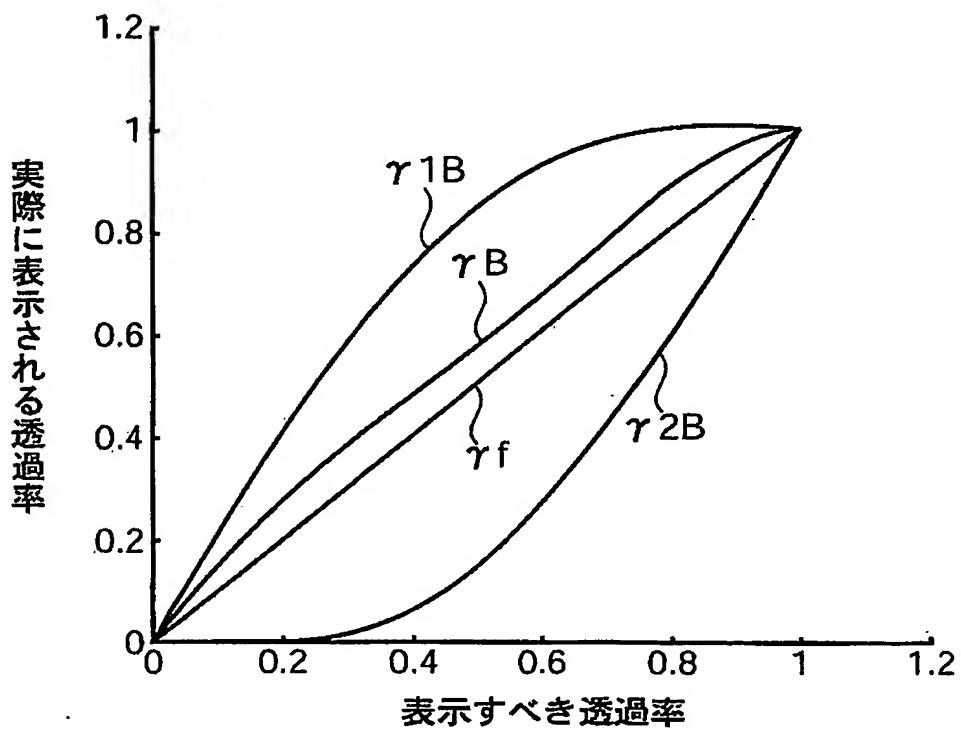
【書類名】 図面
【図 1】



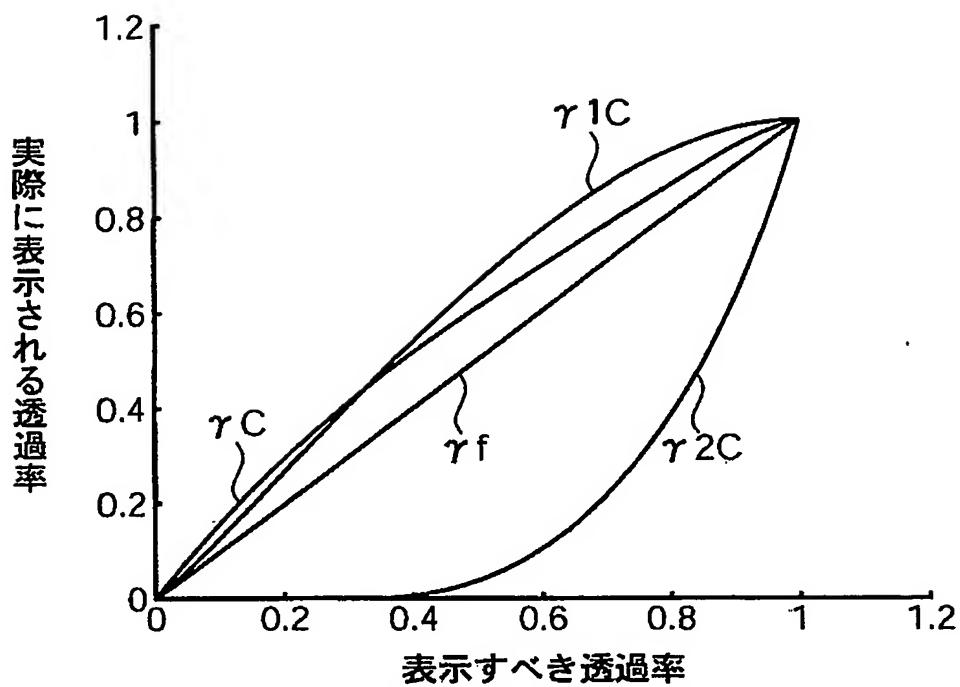
【図 2】



【図 3】



【図4】



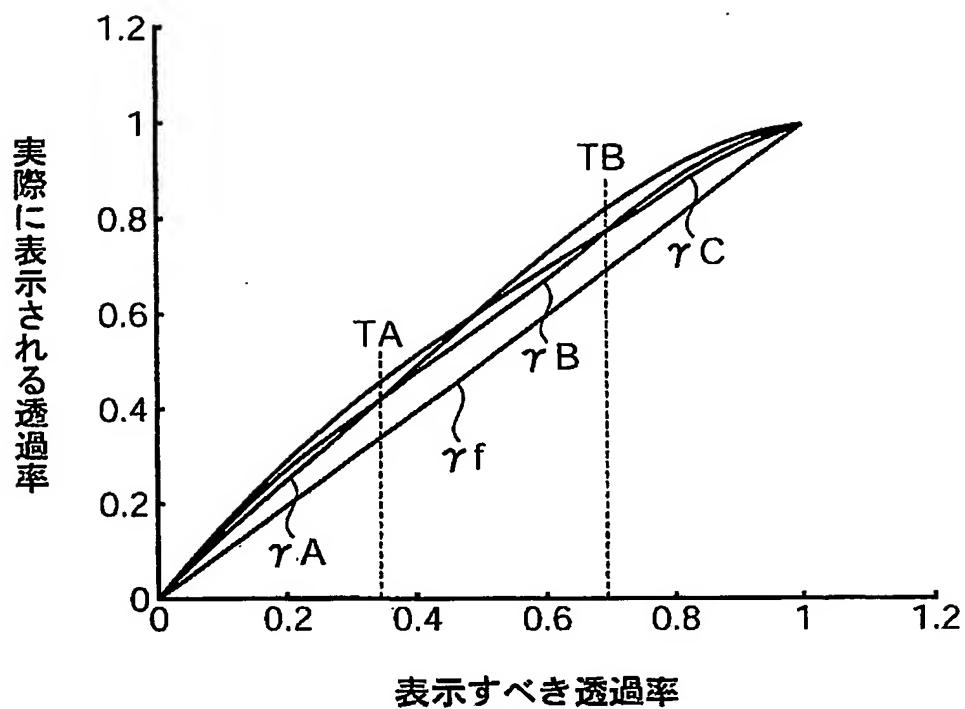
【図5】

(a)	<table border="1"> <tr> <td>γ_{2A}</td><td>γ_{2A}</td></tr> <tr> <td>γ_{1A}</td><td>γ_{2A}</td></tr> </table>	γ_{2A}	γ_{2A}	γ_{1A}	γ_{2A}
γ_{2A}	γ_{2A}				
γ_{1A}	γ_{2A}				

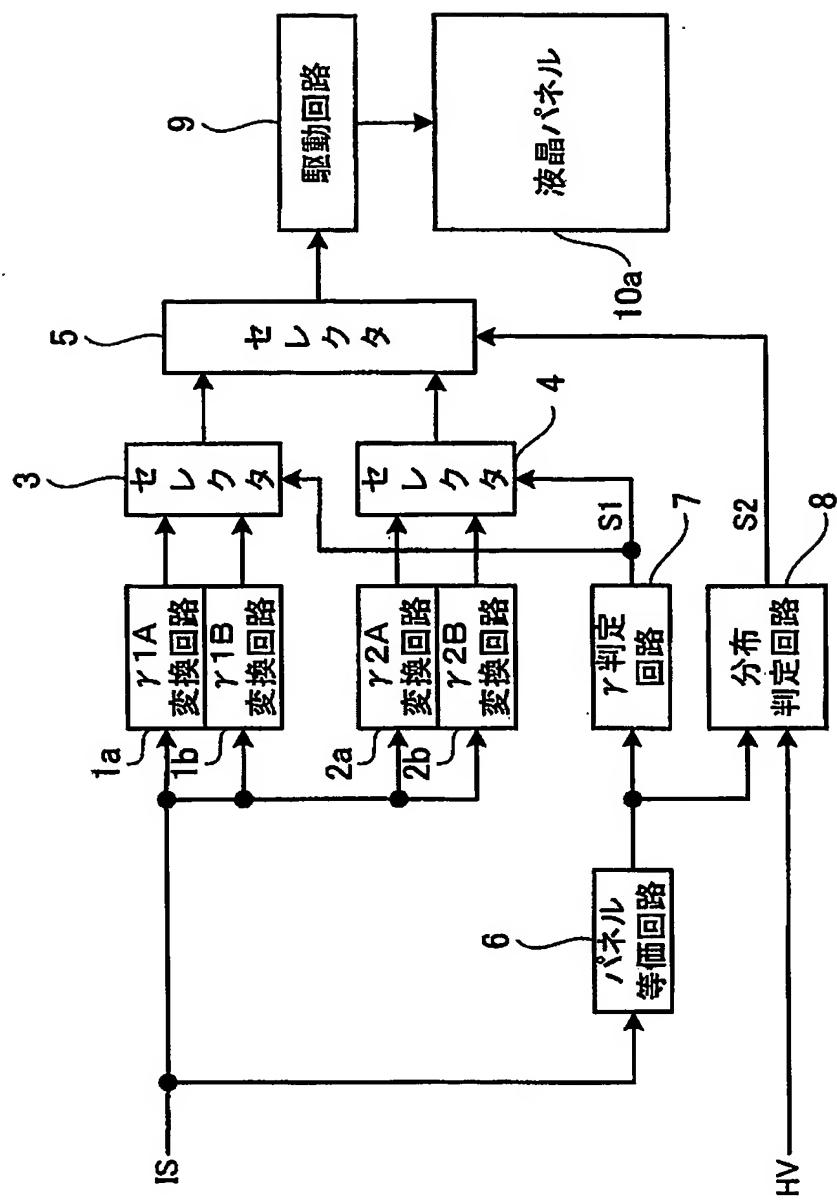
(b)	<table border="1"> <tr> <td>γ_{2B}</td><td>γ_{1B}</td></tr> <tr> <td>γ_{1B}</td><td>γ_{2B}</td></tr> </table>	γ_{2B}	γ_{1B}	γ_{1B}	γ_{2B}
γ_{2B}	γ_{1B}				
γ_{1B}	γ_{2B}				

(c)	<table border="1"> <tr> <td>γ_{2C}</td><td>γ_{1C}</td></tr> <tr> <td>γ_{1C}</td><td>γ_{1C}</td></tr> </table>	γ_{2C}	γ_{1C}	γ_{1C}	γ_{1C}
γ_{2C}	γ_{1C}				
γ_{1C}	γ_{1C}				

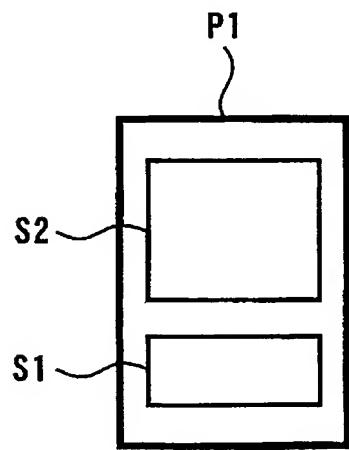
【図 6】



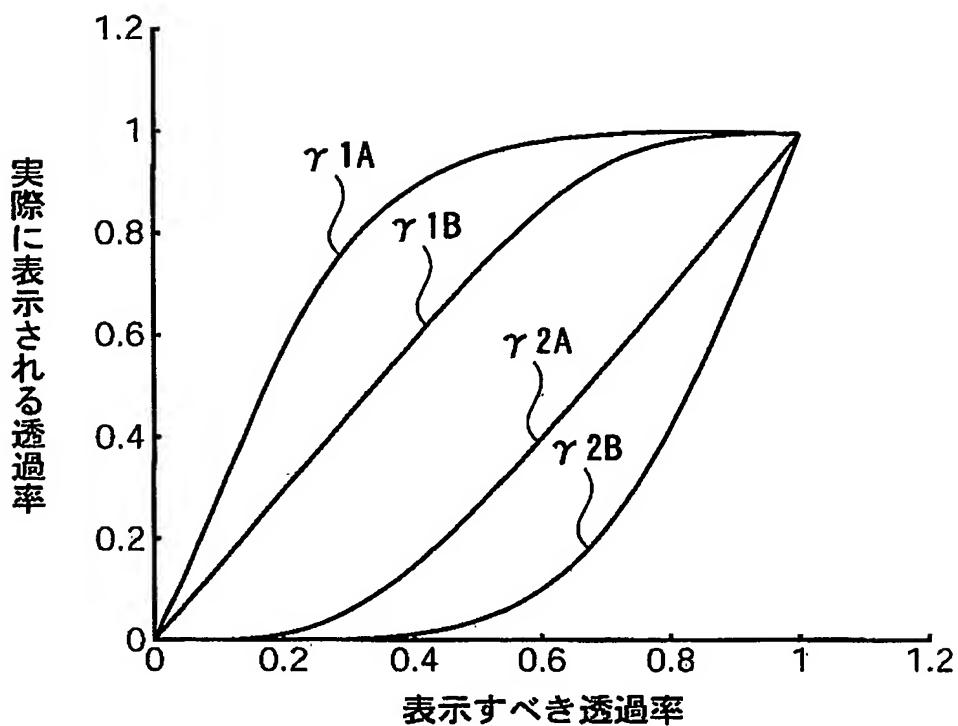
【図7】



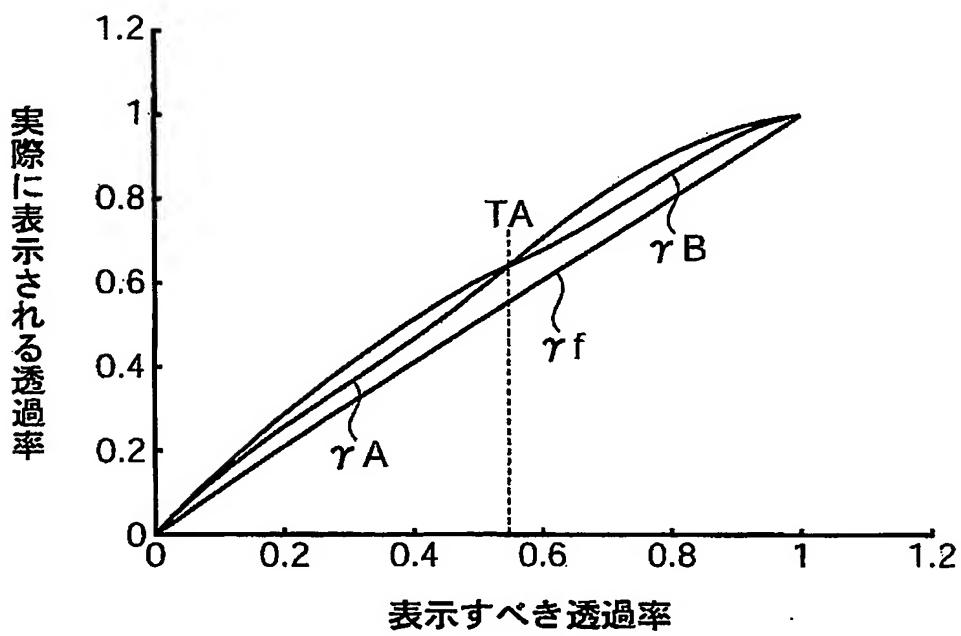
【図8】



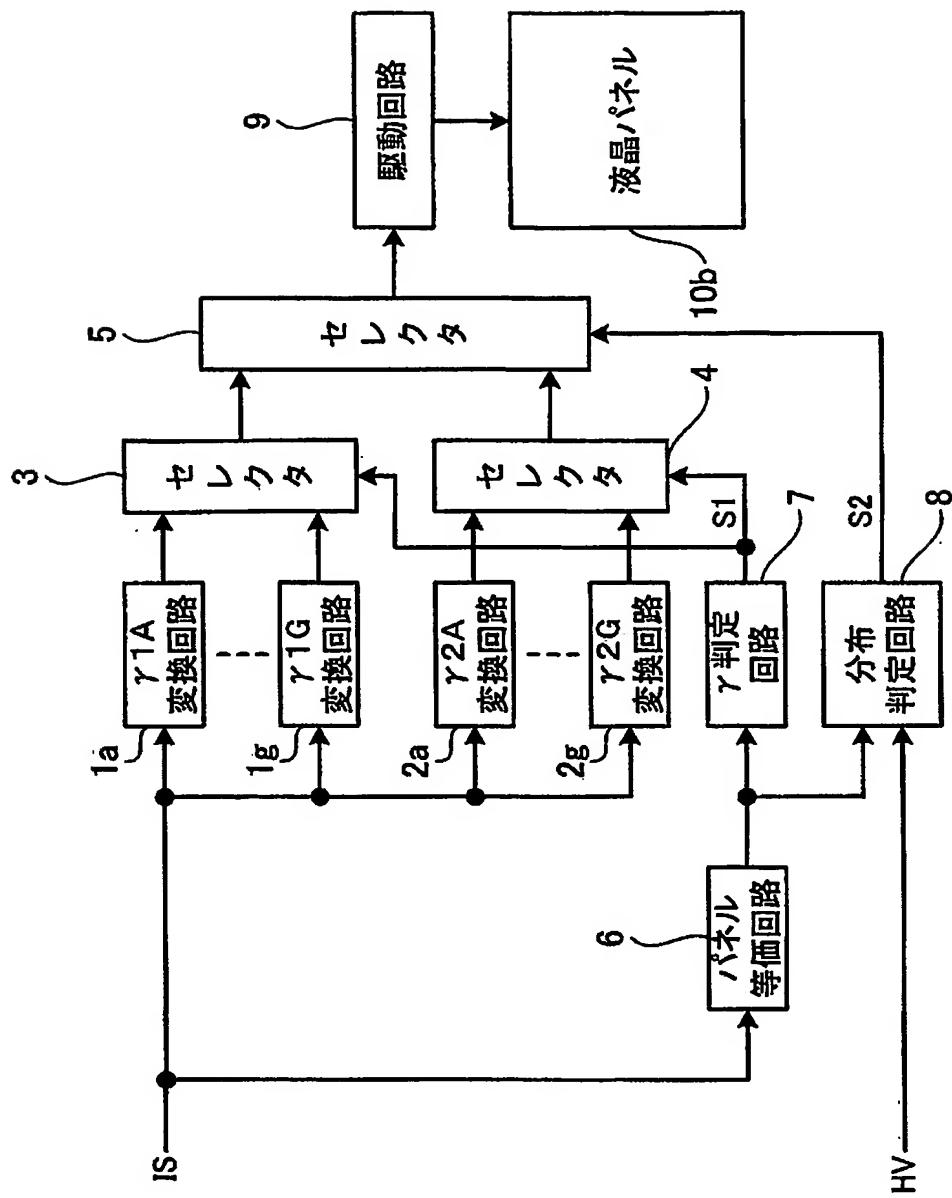
【図9】



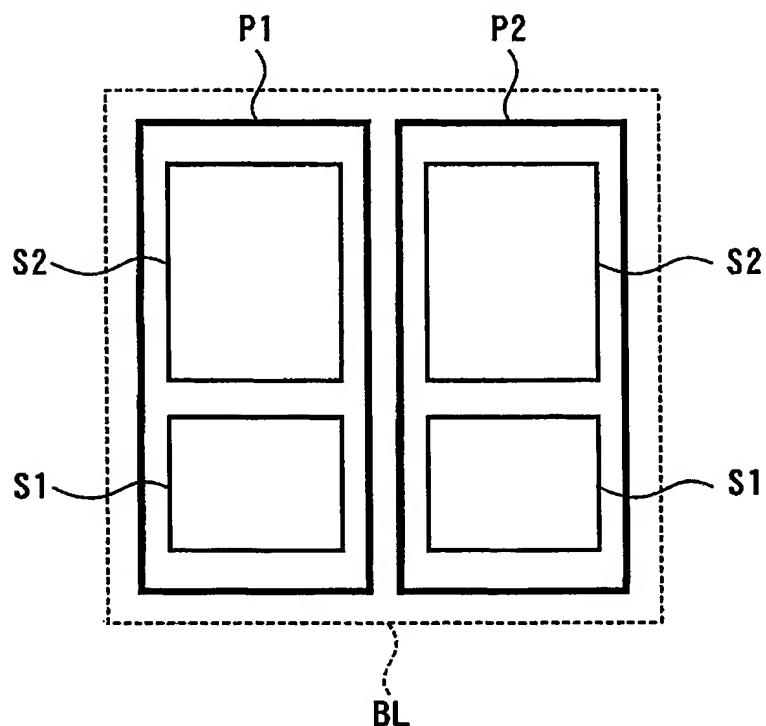
【図10】



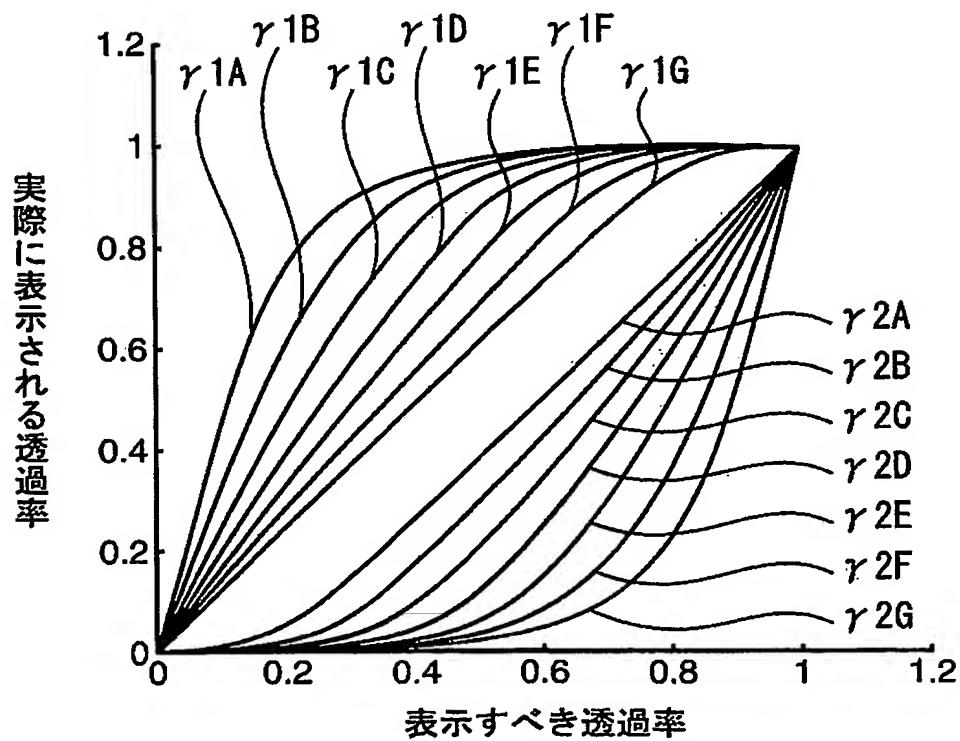
【図11】



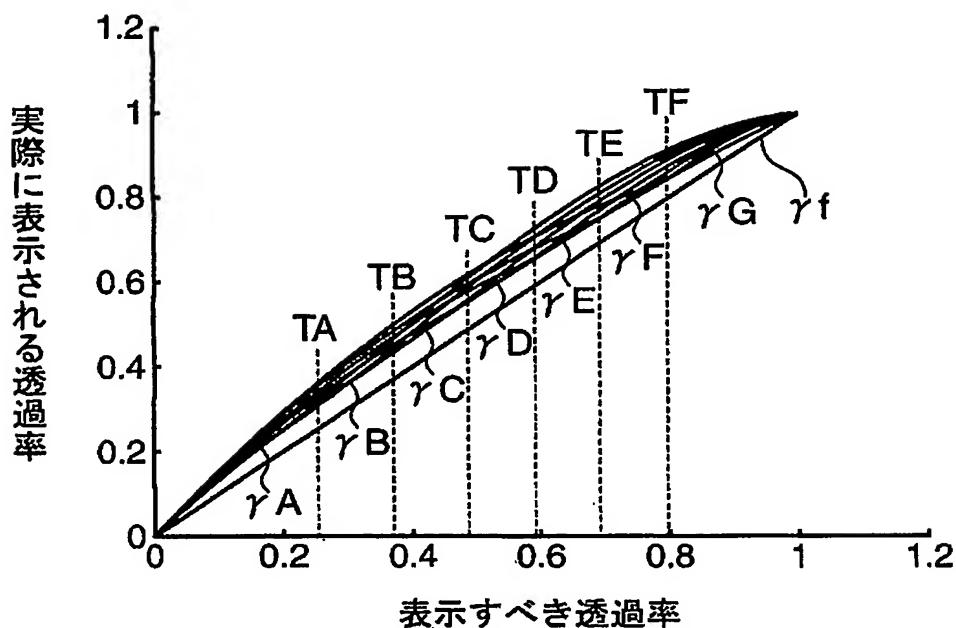
【図12】



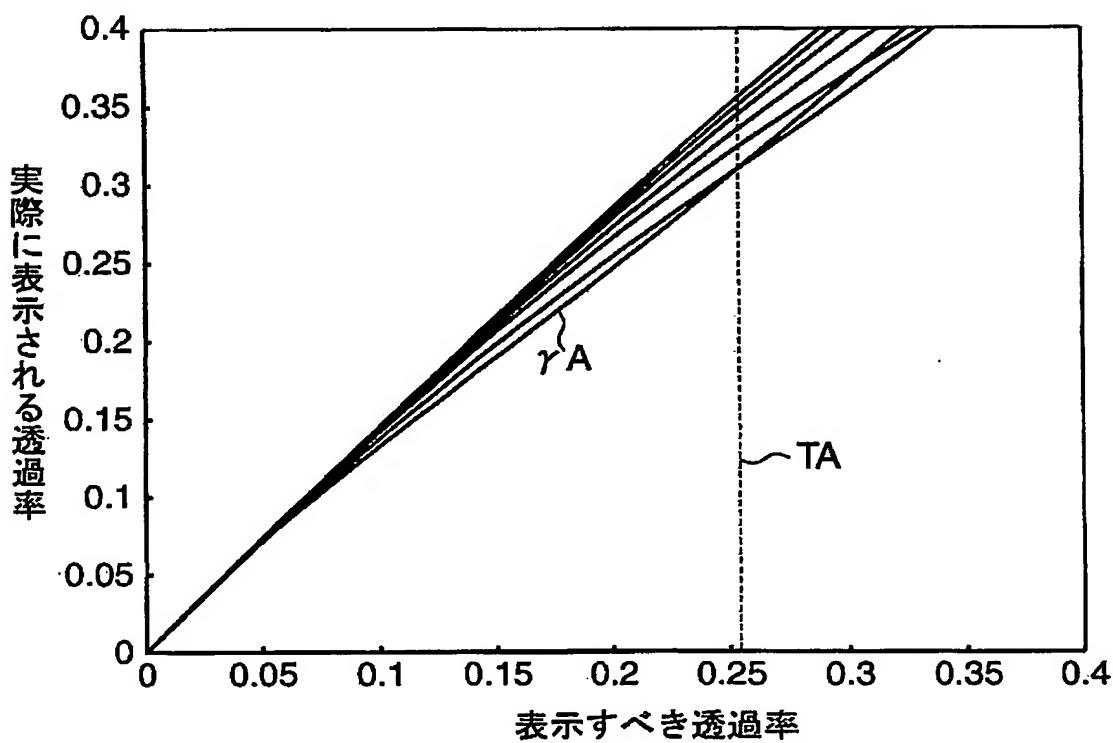
【図13】



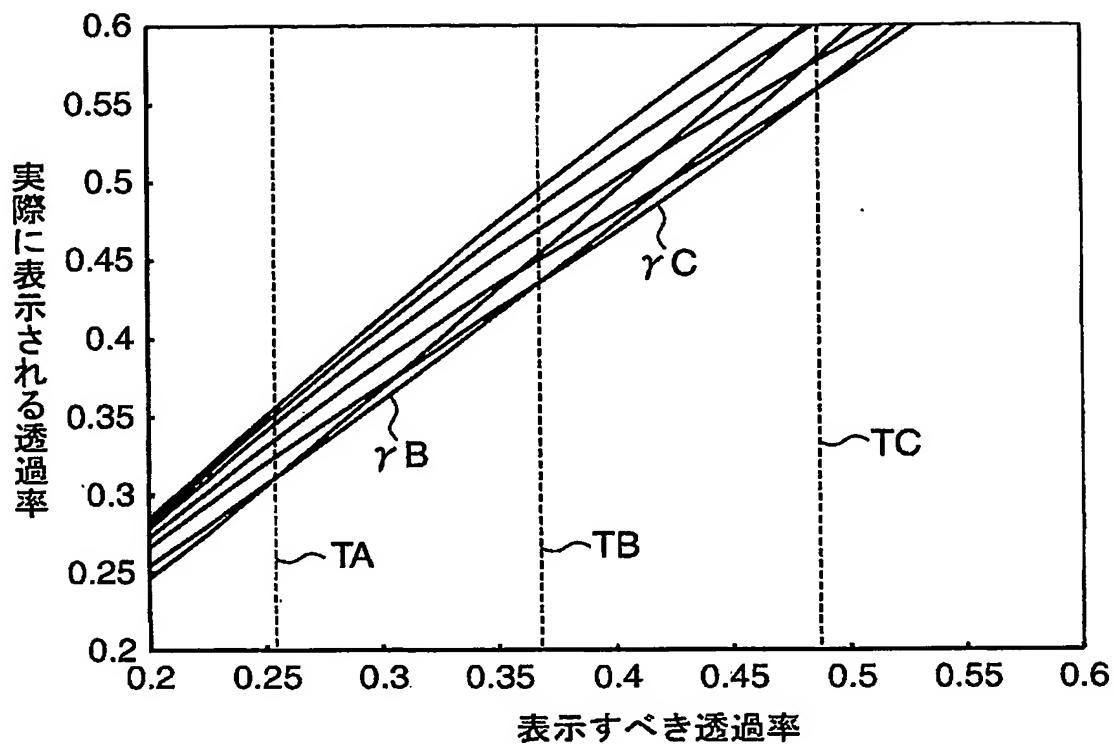
【図14】



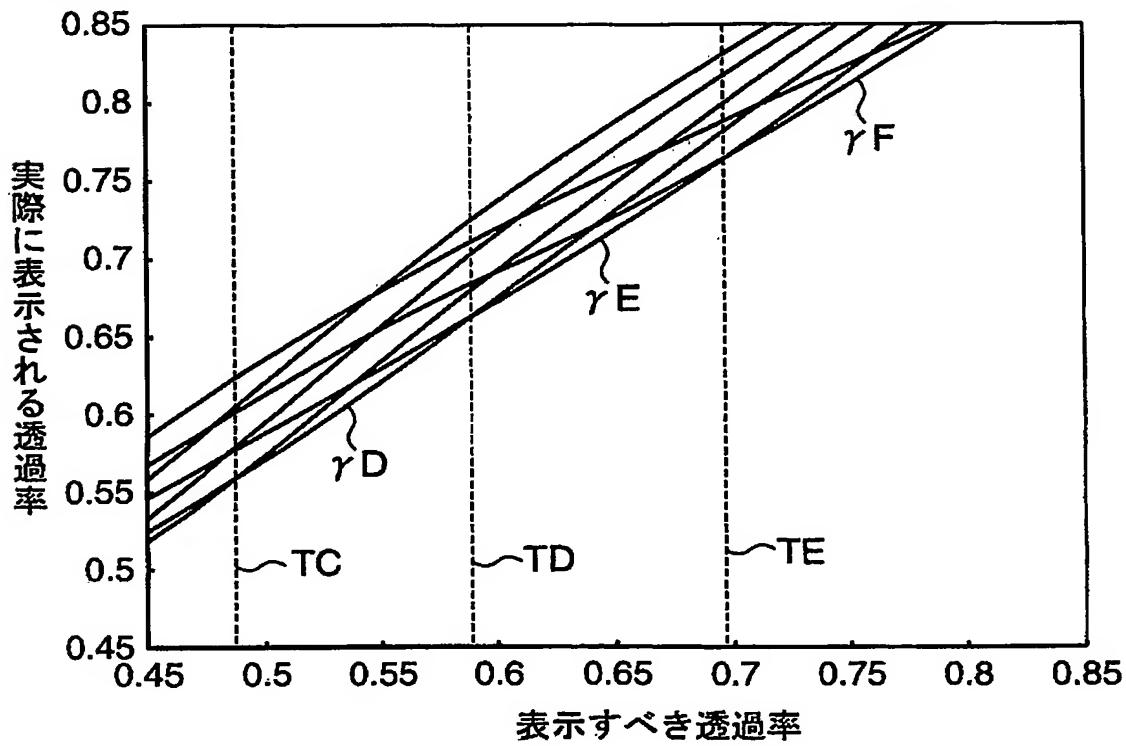
【図15】



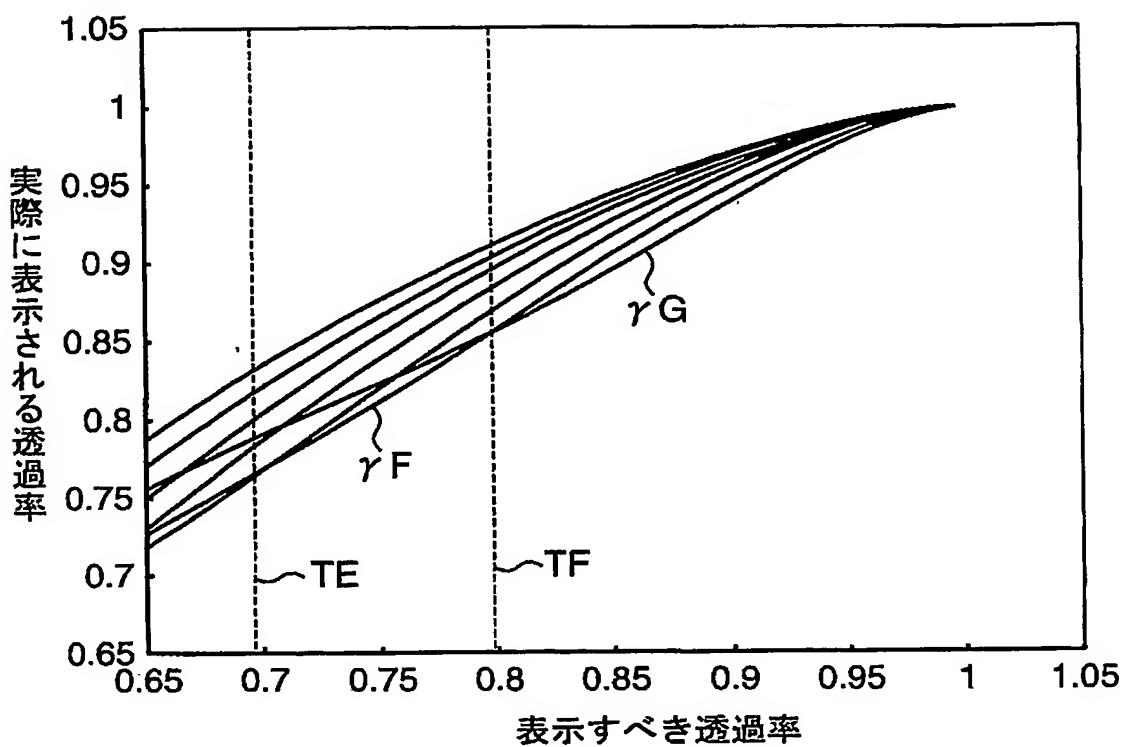
【図 16】



【図 17】



【図18】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 広範な透過率に対して良好な視野角特性を実現することができるマトリックス型表示装置を提供する。

【解決手段】 γ 1 A 変換回路 1 a 及び γ 2 A 変換回路 2 a 乃至 γ 1 C 変換回路 1 c 及び γ 2 C 変換回路 2 c は、入力される映像信号 I S を第 1 乃至第 3 種の第 1 及び第 2 γ 特性を用いて γ 変換し、セレクタ 3 ~ 5 は、表示すべき透過率に応じて 3 個の γ 特性対の中から 1 の γ 特性対を選択し、選択した γ 特性対の第 1 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動される画素の分布面積比と、第 2 γ 特性により γ 変換された映像信号により駆動される画素の分布面積比とが当該 γ 特性対に対して予め定められた分布面積比となるように、 γ 変換された 6 個の出力の中から 1 の出力を選択する。

【選択図】 図 1

特願 2003-356126

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏名

松下電器産業株式会社